

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP 00/05598

22.08.00

#4
B. Davenport
6-12-0

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月24日

REC'D 05 OCT 2000

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第236322号

出 願 人

Applicant (s):

松下電器産業株式会社

EKV

09/807694

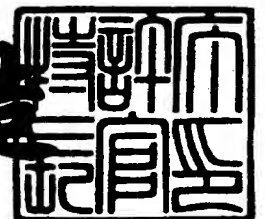
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3075987

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415139

【提出日】 平成11年 8月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/707

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信工業株式会社内

 【氏名】 宮 和行

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線受信装置及び無線受信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を検出する検出手段と、検出された受信信号について干渉キャンセラ処理を行う干渉キャンセラと、を具備することを特徴とする無線受信装置。

【請求項 2】 検出手段は、受信信号の受信レベルを測定し、この測定結果から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を抽出することを特徴とする請求項 1 記載の無線受信装置。

【請求項 3】 拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する受信レベル測定手段と、前記受信レベルに応じて干渉キャンセラ処理の実行／非実行を制御する制御手段と、前記干渉キャンセラ処理を実行する場合に、前記受信信号から干渉成分を除去する干渉キャンセラと、を具備することを特徴とする無線受信装置。

【請求項 4】 前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行うことを特徴とする請求項 3 記載の無線受信装置。

【請求項 5】 前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号を受信したタイミングで、前記干渉キャンセラ処理の実行／非実行の制御を開始することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の無線受信装置。

【請求項 6】 前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号の伝送に先立って送信する制御信号の送信タイミングから所定時間経過した後に、前記干渉キャンセラ処理の実行／非実行の制御を開始することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の無線受信装置。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の無線受信装置を備えたことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 4、又は請求項 6 のいずれかに記載の無線受信装置を備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 9】 拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測

定する工程と、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行い、前記受信信号から干渉成分を除去する工程と、を具備し、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号を受信したタイミングで、前記受信信号の受信レベルの測定を開始することを特徴とする無線受信方法。

【請求項 10】 拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する工程と、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行い、前記受信信号から干渉成分を除去する工程と、を具備し、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号の伝送に先立って送信する制御信号の送信タイミングから所定時間経過した後に、前記受信信号の受信レベルの測定を開始することを特徴とする無線受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル無線通信システムにおいて使用される無線受信装置及び無線受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) 方式は、自動車電話、携帯電話などの移動通信において、同一の周波数帯域で複数の局が同時に通信を行う際の多元アクセス方式技術の一つである。他の技術として、FDMA (Frequency Division Multiple Access: 周波数分割多元接続) 方式、TDMA (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続) 方式等が知られているが、CDMA方式はこれらの技術と比較して高い周波数利用効率が図れ、より多くの利用者を収容できるチャネル容量が大きい方式である。

【0003】

CDMA方式では、自セル内や隣接セルの他のユーザからの干渉によりチャネル容量の限界が決まる。したがって、チャネル容量を増加させるためには、何ら

かの方法で干渉を軽減する必要がある。干渉を軽減させる処理として干渉キャンセラが挙げられる。

【0004】

干渉キャンセラとしては、シングルユーザ型 (SUD:Single User Detection) 型とマルチユーザ型 (MUD:Multi User Detection) がある。シングルユーザ型は、自局の拡散コード及び受信タイミングのみを用いて干渉キャンセラを行う方式である。このようなSUDとしては、マッチドフィルタのタップ係数を干渉信号の拡散コードに対して直交するように適応的に制御する直交化フィルタが代表的である。SUDは、MUDに比べて構成が簡易であり、実現性が高いが、マルチパス環境下においてシンボル周期と拡散コードの周期が一致しない場合、例えばスクランブルコードのような長周期拡散コードを用いる場合には適用が困難である。これは、スクランブルコードがかけられていることによって、マルチパスによって生じる相互相関の影響がシンボル毎に異なり、直交化フィルタの係数が収束しないためである。

【0005】

一方、MUDは、通信を行っている全てのユーザの拡散コード、全ての受信タイミング情報に基づいて全てのユーザの受信信号について振幅、位相推定を行ってデータ判定を行い、干渉キャンセラを行う方式である。この方式では、拡散コードの周期による制約がない。

【0006】

MUDとしては、受信側において推定した受信フェージング複素包絡線及び判定データに基づいて他ユーザの干渉レプリカを生成し、この干渉レプリカを受信信号から差し引くことにより、以降のユーザに対するSIR (Signal to Interference Ratio: 信号電力対干渉電力比) を向上させて受信特性を改善するマルチステージ干渉キャンセラが提案されている (佐和橋、安藤、樋口「パイロット及びデータシンボルを用いるチャネル推定逐次更新型DS-CDMAコヒーレントマルチステージ干渉キャンセラ」信学技報 IEICE RCS96-100)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

W-CDMAに代表されるCDMAシステムにおいて、移動局のような通信端末（UE:User Equipment）に搭載する干渉キャンセラ（IC:Interference Canceller）は、全ユーザの信号について相関演算を行う必要があるため、ハード規模が大きくなる。また、このようなMUDにおいては、キャンセラすべき対象の拡散コード及び送信タイミングを全て知る必要があるため、そのための通信量が多くなり負荷が大きい。

【0008】

一方、CDMAシステムのパケット通信として、高速な伝送速度を持つ共通の拡散コードを時間的にシェアリングして通信を行う方法がある。一例としてDSCH（Downlink Shared Channel）がある。このようなパケット通信は、シンボルレートが高く、高い送信パワで伝送されるので、干渉として見た場合、1チャネルあたりの干渉は音声チャネルに比べてかなり大きい。

【0009】

また、このようなパケット通信は、連続通信の回線交換型に比べて、上下回線の伝送量が非対象であることが多く、バースト信号であるため、短時間のバースト信号の受信のみで到来方向を推定するためには、高速な収束性能を持つ方式が必要になるので、一般的には基地局において高精度な指向性送信の適用は困難である。このため、カバーするエリア全体に対して大きな干渉となる可能性が高い。

【0010】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、干渉をキャンセラして受信特性を向上させることができる、特に、下り回線における高速パケットによる干渉をキャンセラすることにより受信特性を向上させることができる無線受信装置及び無線受信方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を講じた。

本発明の無線受信装置は、受信信号から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を検出する検出手段と、検出された受信信号について干渉キャンセラ

処理を行う干渉キャンセラと、を具備する構成を採る。

【0012】

本発明の無線受信装置は、上記の構成において、抽出手段が、受信信号の受信レベルを測定し、この測定結果から特定の拡散コードにより拡散変調された受信信号を抽出する構成を採る。

【0013】

これらの構成によれば、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、従来に比べてハード規模を削減した状態で干渉キャンセラ処理を行うことができる。また、通信相手から拡散コードを報知することになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくても良い。その結果、極めて簡易にSIRを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

【0014】

本発明の無線受信装置は、拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する受信レベル測定手段と、前記受信レベルに応じて干渉キャンセラ処理の実行／非実行を制御する制御手段と、前記干渉キャンセラ処理を実行する場合に、前記受信信号から干渉成分を除去する干渉キャンセラと、を具備する構成を採る。

【0015】

本発明の無線受信装置は、上記の構成において、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行う構成を採る。

【0016】

これらの構成によれば、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャンネルをモニタし、これにより特定のチャンネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行う。また、このように、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、通信相手から拡散コードを報知することになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくても良い。このため、ハード規模を削減した状態で干渉キャンセラ処理を行うことができる。その結果、SIRを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の無線受信装置は、上記の構成において、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号を受信したタイミングで、前記干渉キャンセラ処理の実行／非実行の制御を開始する構成を採る。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、下り回線において、特定のチャネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができ、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の無線受信装置は、上記の構成において、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号の伝送に先立って送信する制御信号の送信タイミングから所定時間経過した後に、前記干渉キャンセラ処理の実行／非実行の制御を開始する構成を採る。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、上り回線において、特定のチャネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができ、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の通信端末装置は、上記構成の無線受信装置を備えたことを特徴とする。また、本発明の基地局装置は、上記構成の無線受信装置を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

これらの構成によれば、ハード規模を削減した状態で干渉キャンセラ処理を行うことができ、これにより、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の無線受信装置は、拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する工程と、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行い、前記受信信号から干渉

成分を除去する工程と、を具備し、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号を受信したタイミングで、前記受信信号の受信レベルの測定を開始する。

【 0 0 2 4 】

この方法によれば、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャンネルをモニターし、これにより特定のチャンネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行う。このため、下り回線において、特定のチャンネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができ、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の無線受信方法は、拡散コードにより拡散変調された受信信号の受信レベルを測定する工程と、前記受信信号の受信レベルが所定のしきい値を超えたときに、前記受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行い、前記受信信号から干渉成分を除去する工程と、を具備し、前記受信信号がパケット信号である場合に、前記パケット信号の伝送に先立って送信する制御信号の送信タイミングから所定時間経過した後に、前記受信信号の受信レベルの測定を開始する。

【 0 0 2 6 】

この方法によれば、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャンネルをモニターし、これにより特定のチャンネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行う。このため、上り回線において、特定のチャンネルについてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができ、S I Rを向上させた状態で所望の受信データを得ることができる。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

共通制御チャンネルに使用する拡散コードは、通信端末にとって復調する必要があるので既知となる。また、パケット通信においても、上記D S C Hのような場合には、使用される拡散コードは限定される。この拡散コードが、あらかじめ既知であれば他の通信端末に報知する必要はない。

【 0 0 2 8 】

本発明者は上記の点に着目し、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラを行うようにすることにより、小さいハード規模で受信特性を向上させることが

できることを見出し本発明をするに至った。

【0029】

特定の拡散コードは、上述したように既知であるか、1又は数個の拡散コードを伝送により通知される。拡散コードが既知でない場合であっても、従来のように全ユーザの拡散コードを伝送する必要はないので、報知は容易である。

【0030】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る無線受信装置（通信端末装置）の構成を示すブロック図である。

【0031】

基地局から送信された信号は、アンテナ101を介して無線受信部102で受信される。無線受信部102では、受信信号に対して、増幅（利得制御）、ダウンコンバート、及びA/D変換の各処理が行われる。これらの処理後の信号は、マッチドフィルタ103に送られて、そこで送信側における拡散処理の際に使用した拡散コードを用いて相関演算処理される。

【0032】

相関演算により得られた相関値は、所定期間積分された後に、レベル検出部104に送られる。レベル検出部104では、積分された相関値に対してレベル検出が行われる。例えば、レベル検出は、積分された相関値と所定のしきい値とを比較することにより行う。

【0033】

このレベル検出結果は、ON/OFF制御部105に送られる。ON/OFF制御部105では、レベル結果にしたがってスイッチ（SW）106、107a、107bのON/OFFを切り替え制御する。このON/OFFにより、干渉キャンセラの処理の実行／非実行を制御するようになっている。

【0034】

干渉キャンセラ109、110は、マルチステージ型の干渉キャンセラであり、遅延器と干渉キャンセラユニットを含む各ステージが縦続接続されて構成され

ている。遅延部 1 0 8 は、各ステージの干渉キャンセラで処理を行うために受信信号を遅延させるためのメモリである。各ステージでは、干渉となる信号のレプリカを作成し、このレプリカを受信信号から差し引くことにより干渉を除去する。これにより、S I R（信号電力対干渉電力比）を向上させた状態で受信データを得ることができる。

【0 0 3 5】

なお、図 1 に示す干渉キャンセラは、1 s t ステージ 1 0 9 と 2 n d ステージ 1 1 0 を接続しているが、3 つ以上のステージを接続して干渉キャンセラを構成しても良い。

【0 0 3 6】

干渉キャンセラ 1 0 9、1 1 0 は、それぞれ複数の処理ラインを有しており、それぞれの処理ラインは、遅延器 1 0 9 1、1 1 0 1 と、減算器 1 0 9 2、1 1 0 2 と、チャンネル推定・干渉生成ユニット（Channel Estimation and Interference Generation Unit、以下 C E I G U と省略する）1 0 9 3、1 1 0 3 とを有する。なお、1 s t ステージ干渉キャンセラ 1 0 9 の第 1 段目の処理ラインには、減算する信号がないため、減算器 1 0 9 2 は設けない。

【0 0 3 7】

C E I G U 1 0 9 3、1 1 0 3 は、図 2 に示す構成を有する。C E I G U は、回線推定を行う回線推定ユニット 2 0 1 と、データ判定後の信号を用いて干渉レプリカを生成するレプリカ生成ユニット 2 0 2 と、回線推定後の信号を R A K E 合成する R A K E 合成部 2 0 3 と、R A K E 合成後の信号に対してデータ判定を行うデータ判定部 2 0 4 とを含む。

【0 0 3 8】

C E I G U 1 0 9 3、1 1 0 3 においては、回線推定ユニット 2 0 1 及びレプリカ生成ユニット 2 0 2 は、それぞれマルチパスの受信遅延波数、すなわちパス数に対応して複数設けられているので、C E I G U 1 0 9 3、1 1 0 3 は、各マルチパス受信遅延波に対応する干渉レプリカを生成することができる。なお、各ステージの最下段の処理ラインの出力は、復調データとなる。

【0 0 3 9】

回線推定ユニット 201 は、受信波について逆拡散処理を行うマッチドフィルタ 2011 と、パスの回線推定を行う回線推定部 2013 と、回線推定部 2013 で推定された回線推定値の複素共役をマッチドフィルタ出力である逆拡散信号に乗算する乗算器 2012 とをそれぞれ有する。

【0040】

また、レプリカ生成ユニット 202 は、回線推定部 2013 で求められた回線推定値をデータ判定後のデータシンボルに乗算する乗算器 2021 と、回線推定値を乗算した後のデータに、マッチドフィルタ 2011 で使用した拡散コードを用いて再び拡散処理することにより干渉レプリカを生成するレプリカ生成部 2022 とをそれぞれ有する。

【0041】

一方、送信データは、変調部 111 でデジタル変調されて、拡散変調部 112 に送られる。拡散変調部 112 では、送信データに対して所定の拡散コードにより拡散変調処理が行われる。この拡散変調処理後の信号は、無線送信部 113 に送られて、そこで増幅（利得制御）、アップコンバート、及び D/A 変換の各処理が行われる。このような無線送信処理が施された信号は、アンテナ 101 から送信される。

【0042】

次に、上記構成を有する無線受信装置（通信端末装置）の動作について説明する。

まず、通信端末が共通制御チャンネルに使用される拡散コードについて干渉キャンセラを行う場合について説明する。共通制御チャンネル信号は、通信端末が復調する必要がある信号であるので、基地局から比較的高いレベルで送信される。したがって、通信端末において、受信レベルをモニタリングすることにより、共通制御チャンネル信号を識別することができる。これにより、共通制御チャンネルに使用する拡散コードを特定の拡散コードとして、この拡散コードについて干渉キャンセラ処理を行う。

【0043】

受信した共通制御チャンネルの信号（対象拡散コード）は、所定の無線受信処理

された後に、マッチドフィルタ 1 0 3 に送られ、そこで共通制チャンネルで使用されている既知の拡散コードを用いて逆拡散処理される。逆拡散処理により得られた相関値は、所定期間積分され、その積分値がレベル検出部 1 0 4 に送られる。

【 0 0 4 4 】

レベル検出部 1 0 4 では、入力された積分値に対してレベル検出処理を行う。例えば、レベル検出部 1 0 4 では、所定のしきい値と積分値とを比較して、その比較結果を ON / OFF 制御部 1 0 5 に送る。このように、レベル検出を行うことにより、受信信号から特定の拡散コードで拡散変調された信号を抽出することができる。

【 0 0 4 5 】

ON / OFF 制御部 1 0 5 は、積分値が所定のしきい値を超える旨の比較結果を取得したときに、スイッチ 1 0 6 , 1 0 7 a , 1 0 7 b を ON 状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行うようにする。このとき、スイッチ 1 0 7 a は受信信号を 1 s t ステージ干渉キャンセラ 1 0 9 に送るように切り替えられ、スイッチ 1 0 6 は受信信号を 2 n d ステージ干渉キャンセラ 1 1 0 に送るように切り替えられ、スイッチ 1 0 7 b は最下段の処理ラインの CE I G U 1 0 9 3 に受信信号が直接送られないように切り替えられる。

【 0 0 4 6 】

また、ON / OFF 制御部 1 0 5 は、積分値が所定のしきい値未満である旨の比較結果を取得したときに、スイッチ 1 0 6 , 1 0 7 a , 1 0 7 b を OFF 状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行わずに復調するようにする。このとき、スイッチ 1 0 7 a は受信信号が 1 s t ステージ干渉キャンセラ 1 0 9 に送られないように切り替えられ、スイッチ 1 0 6 は受信信号が 2 n d ステージ干渉キャンセラ 1 1 0 に送られないように切り替えられ、スイッチ 1 0 7 b は最下段の処理ラインの CE I G U 1 0 9 3 に受信信号が直接送られるように切り替えられる。

【 0 0 4 7 】

この ON / OFF 制御を行う場合には、レベル検出を用いた判定処理による遅延が生じるため、この間受信信号を一旦メモリに蓄積する必要があるが、MUD

処理では蓄積処理は必須であるので大きな問題にはならない。

【0048】

干渉キャンセラ処理を行う場合、受信信号が1stステージ干渉キャンセラ109に入力され、各段の処理ラインで処理が施される。なお、この各段の順序（最上段から最下段までの順序）は、例えば受信レベルに応じて高い方から決定する。

【0049】

1stステージ干渉キャンセラ109において、第1段の処理ラインでは、受信信号が遅延器1091を介してCEIGU1093に送られる。CEIGU1093では、最もレベルが大きい他ユーザチャネルについて回線推定を行い、その回線推定の結果を用いてこの他ユーザチャネルのレプリカ信号を生成する。

【0050】

具体的には、まず、第1他ユーザチャネルの信号が遅延波毎にCEIGU1093の回線推定ユニット201に送られる。回線推定ユニット201では、マッチドフィルタ2011で第1他ユーザチャネル信号に対して逆拡散処理がなされ、受信シンボルが得られる。なお、逆拡散処理に使用する拡散コード、すなわち第1ユーザチャネルの拡散コードは通信端末において既知である。

【0051】

逆拡散処理により得られた受信シンボルは、回線推定部2013に送られる。回線推定部2013では、パイロットシンボルのような既知信号を用いて第1他ユーザチャネルの回線推定を行い、回線推定値を求める。そして、乗算器2012で、この回線推定値の複素共役を前記受信シンボルに乗算することにより同期検波を行う。そして、それぞれの受信シンボルをRAKE合成部203に送る。

【0052】

RAKE合成部203では、遅延波毎の受信シンボルをRAKE合成し、RAKE合成後の受信シンボルをデータ判定部204に送る。データ判定部204では、RAKE合成後の受信シンボルに対してデータ判定を行い、データシンボルを得る。なお、最終ステージの最下段の処理ラインにおいては、データ判定部204の出力が復調データとなる。

【0053】

データ判定後のデータシンボルは、遅延波毎のタイミングで分離されたレプリカ生成ユニット202の乗算器2021で、それぞれの回線推定ユニット201の回線推定部2013で得られた回線推定値が遅延波に対応して乗算される。

【0054】

乗算後のシンボルは、それぞれレプリカ生成部2022に送られ、そこでマッチドフィルタ2011で使用した拡散コードを用いて再拡散変調処理される。これにより得られた再拡散変調処理された信号は、合成されて第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号($S_1^{(1)}$)となる。

【0055】

この第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 $S_1^{(1)}$ は、1stステージ干渉キャンセラ109の第2段の処理ラインで用いられる。第2段の処理ラインでは、受信信号が遅延器1091を介して減算器1092に送られる。そこで、受信信号から第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号が減算される。このようにして、受信信号から第1他ユーザチャネルの干渉成分が除去される。

【0056】

この第1他ユーザチャネルの干渉成分が除去された受信信号は、CEIGU1093に送られ、CEIGU1093で上記と同様な処理が行われることにより、第2他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号($S_2^{(1)}$)となる。

【0057】

第1及び第2他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号は、1stステージ干渉キャンセラ109の第3段以降の処理ラインで用いられる。第3段以降の処理ラインでは、第1段及び第2段の処理ラインと同様にして受信信号が遅延器1091を介して減算器1092に送られる。そこで、受信信号から前段までの処理ラインで得られた他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号が減算される。このようにして、受信信号から前段までの他ユーザチャネルの干渉成分が除去される。

【0058】

このようにして、1stステージ干渉キャンセラ109により、各他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 $S_1^{(1)}$, $S_2^{(1)}$, ..., $S_{k-1}^{(1)}$ が得られる。また、最

下段の処理ラインのCEIGU1093の出力は復調データとなる。これらの干渉レプリカ信号 $S_1^{(1)}$, $S_2^{(1)}$, ..., $S_{k-1}^{(1)}$ 及び復調データ S_k は、2ndステージ干渉キャンセラ110で使用する。

【0059】

2ndステージ干渉キャンセラ110の第1段の処理ラインでは、受信信号が遅延部108、遅延器1101を介して減算器1102に送られる。そこで、受信信号から1stステージで得られた第1他ユーザチャネル以外の他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 $S_2^{(1)}$, ..., $S_{k-1}^{(1)}$ 及び復調データ S_k が減算される。このようにして、受信信号から1stステージ干渉キャンセラ109で得られた第1他ユーザチャネル以外の干渉成分が除去される。

【0060】

1stステージ干渉キャンセラ109で得られた第1他ユーザチャネル以外の干渉成分が除去された受信信号は、CEIGU1103に送られ、CEIGU1103で上記と同様な処理が行われることにより、第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 $S_1^{(2)}$ となる。

【0061】

第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号($S_1^{(2)}$)は、1stステージ干渉キャンセラ110の第2段の処理ラインで用いられる。第2段の処理ラインでは、受信信号が遅延器1101を介して減算器1102に送られる。そこで、受信信号から、第1段の処理ラインで得られた第1他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号 $S_1^{(2)}$ 及び1stステージ干渉キャンセラ109で得られた第1及び第2他ユーザチャネル以外の干渉レプリカ信号 $S_3^{(1)}$, ..., $S_k^{(1)}$ が減算される。このようにして、受信信号から2ndステージ干渉キャンセラにおける第1他ユーザチャネルの干渉成分が除去される。

【0062】

2ndステージ干渉キャンセラにおける第1他ユーザチャネルの干渉成分が除去された受信信号は、CEIGU1103に送られ、CEIGU1103で上記と同様な処理が行われることにより、第2他ユーザチャネルの干渉レプリカ信号($S_2^{(2)}$)となる。

【0063】

このような処理を各段の処理ライン及び各ステージで行って、各ステージの最下段の処理ラインのCEIGUから所望信号の復調データが得られる。

【0064】

一方、ON/OFF制御部105が、積分値が所定のしきい値未満である旨の比較結果を取得して、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行わずに復調する場合には、受信信号は、1stステージ干渉キャンセラ109の最下段の処理ラインのCEIGU1093に直接入力され、そこで、回線推定及び復調処理が行われ、復調データとなる。

【0065】

このように、本発明においては、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャネル、すなわち共通制御チャネルをモニタして、干渉キャンセラを行うチャネル（対象チャネル）の有無を検出し、対象チャネルがある場合にのみ干渉キャンセラ処理を行う。すなわち、対象チャネルの有無についての検出結果に基づいて干渉キャンセラ処理のON/OFF制御を行う。これにより、特定のチャネル（共通制御チャネル）についてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができる。共通制御チャネルに使用する拡散コードは、既知であるので、簡単に干渉キャンセラ処理を行うことができる。

【0066】

また、このように、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、干渉除去の対象となるチャネル数 $k-1$ を削減することができる。このため、従来のMUDの干渉キャンセラに対してハード規模を大幅に削減することができる。また、基地局から拡散コードを報知することになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくて良い。

【0067】

また、パケット通信において干渉キャンセラ処理を行う場合には、通信端末は、実際のデータ通信の前又は同時に基地局から送信される制御信号（AICH（Acquisition Indication CHannel）信号やTFCI（Transport Format Combination Indicator）信号など）をモニタ、または特定の拡散コードで伝送されるバ

ケットデータ信号自体の有無を検出して、キャンセラ対象の信号の到来を検出することにより、干渉キャンセラ処理のON/OFFを制御する。

【0068】

すなわち、図3に示すように、パケット信号が特定の拡散コード#0で通信され、かつ特定の送信タイミング（又は受信タイミング）である場合には、そのタイミングでパケット信号の到来をレベル検出し、干渉キャンセラのON/OFF制御を行う。これにより、パケット通信においても、上記と同様に干渉キャンセラ処理を行うことができる。なお、拡散コード#1～#3は、回線交換型信号に用いられる拡散コードである。

【0069】

本発明は、アダプティブアレイアンテナ又はスマートアンテナを用いて送信指向性制御を行った場合にも適用することができる。特定の指向性をもって送信されるパケット信号は、同一指向性を持った回線交換型信号（音声信号又は高速画像伝送信号など回線を張った状態で通信を行うもの）に対して大きな干渉となる。

【0070】

したがって、上記のように、特定の拡散コードを使用するパケット信号のレベルを検出して、その検出結果に基づいて干渉キャンセラ処理のON/OFFを制御することにより、回線交換型信号に対して大きな干渉となる特定の指向性をもって送信されるパケット信号についてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができる。その結果、回線交換型信号に対する干渉を低減させることができる。

【0071】

（実施の形態2）

図4は、本発明の実施の形態2に係る無線受信装置（基地局装置）の構成を示すブロック図である。

【0072】

通信端末から送信された信号は、アンテナ401を介して無線受信部402で受信される。無線受信部402では、受信信号に対して、増幅（利得制御）、ダウンコンバート、及びA/D変換の各処理が行われる。これらの処理後の信号は

、マッチドフィルタ 4 0 3 に送られて、そこで送信側における拡散処理の際に使用した拡散コードを用いて相関演算処理される。

【 0 0 7 3 】

相関演算により得られた相関値は、所定期間積分された後に、レベル検出部 4 0 4 に送られる。レベル検出部 4 0 4 では、積分された相関値に対してレベル検出が行われる。例えば、レベル検出は、積分された相関値と所定のしきい値とを比較することにより行う。

【 0 0 7 4 】

このレベル検出結果は、ON/OFF 制御部 4 0 5 に送られる。ON/OFF 制御部 4 0 5 では、レベル結果にしたがってスイッチ (SW) 4 0 6, 4 0 7 a, 4 0 7 b の ON/OFF を切り替え制御する。この ON/OFF により、干渉キャンセラの処理の有無を制御するようになっている。

【 0 0 7 5 】

干渉キャンセラ 4 0 9, 4 1 0 は、マルチステージ型の干渉キャンセラであり、遅延器と干渉キャンセラユニットを含む各ステージが縦続接続されて構成されている。遅延部 4 0 8 は、各ステージの干渉キャンセラで処理を行うために受信信号を遅延させるためのメモリである。各ステージでは、干渉となる信号のレプリカを作成し、このレプリカを受信信号から差し引くことにより干渉を除去する。これにより、SIR (信号電力対干渉電力比) を向上させた状態で受信データを得ることができる。

【 0 0 7 6 】

タイミング制御部 4 1 4 は、AICH などの制御信号を通信端末に向けて送信するタイミングと受信信号に対するレベル検出を行うタイミングを制御する。

【 0 0 7 7 】

一方、送信データは、変調部 4 1 1 でデジタル変調されて、拡散変調部 4 1 2 に送られる。拡散変調部 4 1 2 では、送信データに対して所定の拡散コードにより拡散変調処理が行われる。この拡散変調処理後の信号は、無線送信部 4 1 3 に送られて、そこで増幅 (利得制御)、アップコンバート、及び D/A 変換の各処理が行われる。このような無線送信処理が施された信号は、アンテナ 4 0 1 か

ら送信される。

【0078】

次に、上記構成を有する無線受信装置（基地局装置）の動作について説明する。ここでは、パケット通信において干渉キャンセラ処理のON/OFFを制御する場合について説明する。

【0079】

受信したパケット信号（対象拡散コード）は、所定の無線受信処理された後に、マッチドフィルタ403に送られ、そこでパケット信号について使用されている既知の拡散コードを用いて逆拡散処理される。逆拡散処理により得られた相関値は、所定期間積分され、その積分値がレベル検出部404に送られる。

【0080】

レベル検出部404では、入力された積分値に対してレベル検出処理を行う。例えば、レベル検出部404では、所定のしきい値と積分値とを比較して、その比較結果をON/OFF制御部405に送る。このように、レベル検出を行うことにより、受信信号から特定の拡散コードで拡散変調された信号を抽出することができる。

【0081】

ON/OFF制御部405は、積分値が所定のしきい値を超える旨の比較結果を取得したときに、スイッチ406、407a、407bをON状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行うようにする。このとき、スイッチ407aは受信信号を1stステージ干渉キャンセラ409に送るように切り替えられ、スイッチ406は受信信号を2ndステージ干渉キャンセラ410に送るように切り替えられ、スイッチ407bは最下段の処理ラインのCEIGUに受信信号が直接送られないように切り替えられる。

【0082】

また、ON/OFF制御部405は、積分値が所定のしきい値未満である旨の比較結果を取得したときに、スイッチ406、407a、407bをOFF状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行わずに復調するようにする。このとき、スイッチ407aは受信信号が1stステージ干渉キャンセラ409

に送られないように切り替えられ、スイッチ 406 は受信信号が 2nd ステージ 干渉キャンセラ 410 に送られないように切り替えられ、スイッチ 407b は最下段の処理ラインの CEIGU に受信信号が直接送られるように切り替えられる。

【0083】

各干渉キャンセラにおける干渉キャンセラ処理については、実施の形態 1 における干渉キャンセラ処理と同じである。

【0084】

また、パケット信号についてレベル検出を行うタイミングは、タイミング制御部 414 で制御する。上りパケット信号の伝送を許可する制御信号 (AICH など) は、基地局自身が送信するため、その送信タイミングからパケットの受信タイミングが予測可能である。すなわち、図 5 に示すように、基地局から通信端末に送信する AICH の送信タイミングからパケット信号が基地局に到達するタイミングまでの時間 t は、基地局において予測可能であるので、パケット信号が基地局に到達するタイミングでパケット信号についてのレベル検出を行う。すなわち、AICH の送信タイミングから所定時間経過した後に干渉キャンセラの ON/OFF 制御を開始する。

【0085】

このように、本発明においては、レベル検出により干渉キャンセラを行うチャネルについての制御信号の送信タイミングをモニタして、干渉キャンセラを行うチャネル (対象チャネル) の有無を検出し、対象チャネルがある場合にのみ干渉キャンセラ処理を行う。すなわち、対象チャネルの有無についての検出結果に基づいて干渉キャンセラ処理の ON/OFF 制御を行う。これにより、特定のパケット信号についてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができる。特定のパケット信号に使用する拡散コードは、通信端末から報知されるか既知であるので、例えば通信端末から報知されることになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくて良い。

【0086】

また、このように、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行う

ので、干渉除去の対象となるチャネル数 $k-1$ を削減することができる。このため、従来のMUDの干渉キャンセラに対してハード規模を大幅に削減することができる。また、基地局から拡散コードを報知することになっても、拡散コード報知用の通信量は少なくても良い。

【0087】

本発明は、パケット通信においては、実施の形態1と同様に、アダプティブアレイアンテナ又はスマートアンテナを用いて送信指向性制御を行った場合にも適用することができる。特定の指向性をもって送信されるパケット信号は、同一指向性を持った回線交換型信号（音声信号又は高速画像伝送信号など回線を張った状態で通信を行うもの）に対して大きな干渉となる。

【0088】

したがって、上記のように、特定のパケット信号のレベルを検出して、その検出結果に基づいて干渉キャンセラ処理のON/OFFを制御することにより、回線交換型信号に対して大きな干渉となる特定の指向性をもって送信されるパケット信号についてのみ干渉キャンセラ処理を行うことができる。その結果、回線交換型信号に対する干渉を低減させることができる。

【0089】

本発明は、上記実施の形態に限定されず種々変更して実施することが可能である。特に、干渉キャンセラにおける処理ラインの段数やステージ数については、特に制限はない。また、上記実施の形態1、2においては、受信信号から特定の拡散コードで拡散された信号を抽出する方法として、受信レベルを測定し、この測定結果に基づいて抽出する方法について説明しているが、本発明においては、受信信号から特定の拡散コードで拡散された信号を抽出する方法として、その他の方法を用いても良い。

【0090】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の無線受信装置及び無線受信方法は、特定の拡散コードのみについて干渉キャンセラ処理を行うので、ハード規模を削減した状態で干渉キャンセラ処理を行うことができる。これにより、SIRを向上させた状態

で所望の受信データを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置（通信端末装置）の構成を示すブロック図

【図 2】

上記通信端末装置における回線推定・レプリカ生成部を示すブロック図

【図 3】

上記通信端末装置において、レベル検出を行うタイミングを説明するための図

【図 4】

本発明の実施の形態 2 に係る無線受信装置（基地局装置）の構成を示すブロック図

【図 5】

上記基地局装置において、レベル検出を行うタイミングを説明するための図

【符号の説明】

- 1 0 1, 4 0 1 アンテナ
- 1 0 2, 4 0 2 無線受信部
- 1 0 3, 2 0 1 1, 4 0 3 マッチドフィルタ
- 1 0 4, 4 0 4 レベル検出部
- 1 0 5, 4 0 5 ON/OFF制御部
- 1 0 6, 1 0 7 a, 1 0 7 b, 4 0 6, 4 0 7 a, 4 0 7 b スイッチ
- 1 0 8, 1 0 9 1, 1 1 0 1, 4 0 8 遅延部
- 1 0 9, 1 1 0, 4 0 9, 4 1 0 干渉キャンセラ
- 1 1 1, 4 1 1 変調部
- 1 1 2, 4 1 2 拡散変調部
- 1 1 3, 4 1 3 無線送信部
- 2 0 1 回線推定ユニット
- 2 0 2 レプリカ生成ユニット
- 2 0 3 RAKE合成部

204 データ判定部

1092, 1102 減算器

1093, 1103 CEIGU

2012, 2021 乗算器

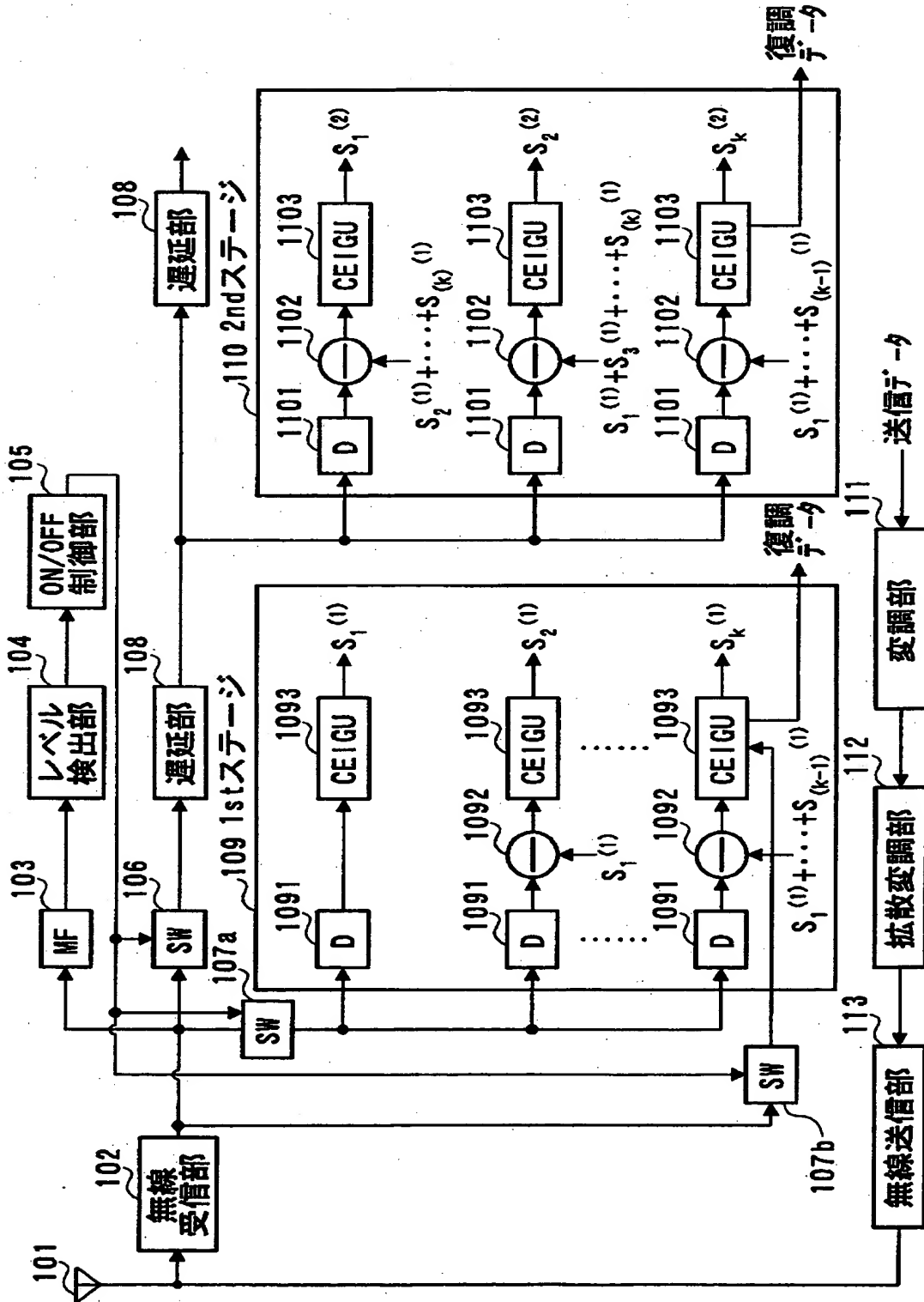
2013 回線推定部

414 タイミング制御部

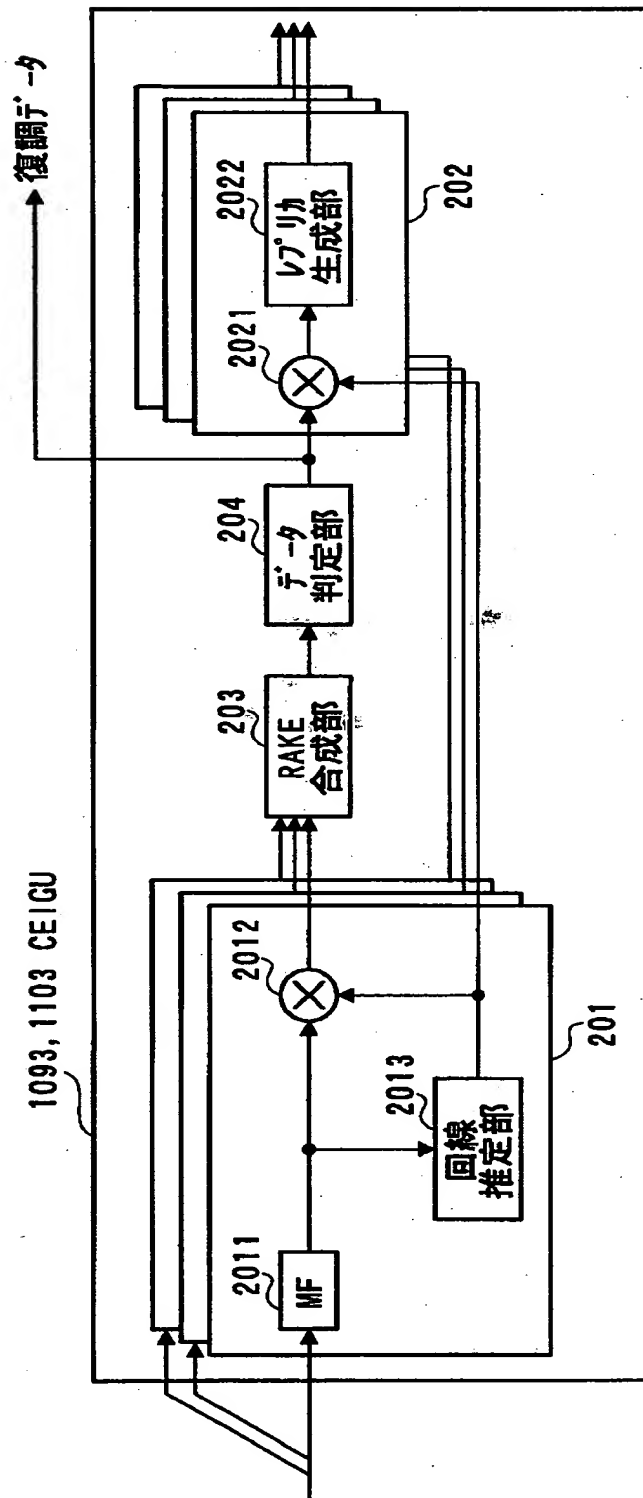
【書類名】

図面

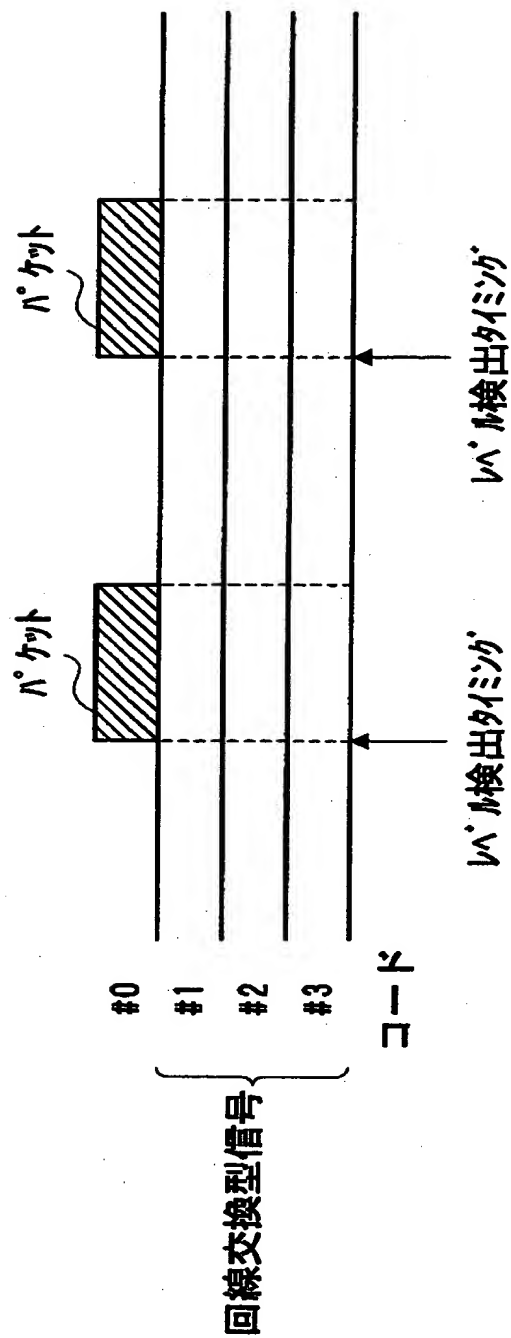
【図 1】



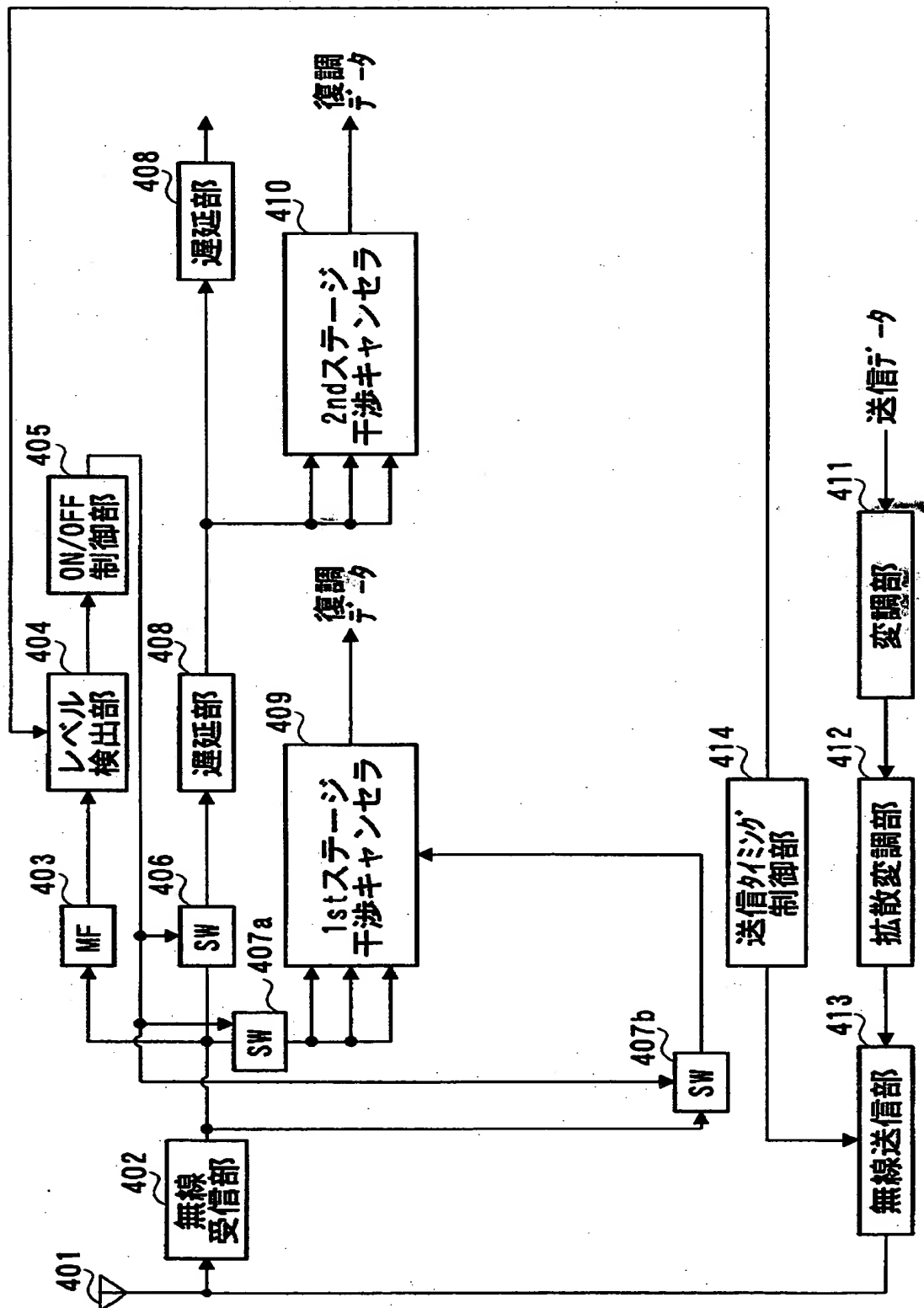
【図 2】



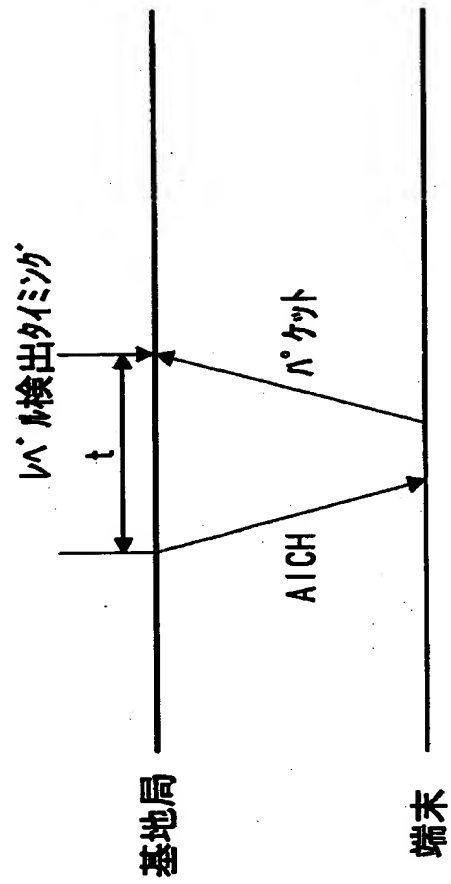
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 干渉をキャンセルして受信特性を向上させることができる、特に、下り回線における高速パケットによる干渉をキャンセルすることにより受信特性を向上させること。

【解決手段】 受信した共通制御チャネルの信号は、所定の無線受信処理された後に、マッチドフィルタ 103 に送られ、そこで逆拡散処理される。逆拡散処理により得られた相関値は、その積分値がレベル検出部 104 に送られる。レベル検出部 104 では、入力された積分値に対してレベル検出処理を行う。ON/OFF 制御部 105 は、積分値が所定のしきい値を超える旨の比較結果を取得したときに、スイッチ 106, 107a, 107b を ON 状態にして、受信信号に対して干渉キャンセラ処理を行うようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)